

SISTEM PENYALIRAN TAMBANG PADA PT GAG NIKEL KABUPATEN RAJA AMPAT PROVINSI PAPUA BARAT

Mega Asrina Nurdin¹⁾, Yulius G. Pangkung²⁾

^{1,2)} Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan Universitas Papua
^{1,2)} Jl. Gunung Salju Amban Manokwari
Email : ¹⁾ghasrina23@gmail.com, ²⁾yuliuspangkung@gmail.com

Abstract

PT. Gag Nikel is one of the companies engaged in the nickel mining industry that is allowed to conducted open-pit mining system within protected forest area in Raja Ampat Regency, West Papua Province. The problem raised in this study is how wide the catchment area, the dimensions of the settling ponds, the dimensions of the drainage that exist on the mine road. The study gave results of 0.44 km² rain catchment area, 278.983 m³/57.28 seconds water discharge in settling pond 1, 262.2 m³/53.83 seconds water discharge in settling pond 2, 436,608 m³/89.65 seconds water discharge in settling pond 3 out of total 629,177 m³/2.01 minutes (120.06 seconds), and the dimensions of the drainage at the mine road is ideal due to it accommodates planned discharge.

Keywords : dewatering, mining road

Abstrak

PT Gag Nikel adalah salah satu perusahaan yang bergerak dalam industri pertambangan nikel yang diperbolehkan melakukan aktivitas penambangan dengan sistem tambang terbuka di dalam kawasan hutan lindung berlokasi di Kabupaten Raja Ampat Provinsi Papua Barat. Masalah yang dibahas dalam penelitian ini yaitu berapa luas daerah tangkapan hujan, dimensi *settling pond*, dimensi saluran jalan tambang. Penelitian ini memberikan hasil yaitu luas daerah tangkapan hujan seluas 0,44 km². Pada *settling pond* pertama hanya dapat menampung 278,983 m³. selama 57.28 detik. Pada *settling pond* ke dua hanya dapat menampung 262.2 m³. selama 53.83 detik dari total debit air rencana, sedangkan pada *settling pond* ke 3 hanya dapat menampung sebesar 436.608 m³ selama 89.65 detik, dari total debit air rencana selama 2,01 menit yaitu 629,177 m³. Saluran pada area jalan tambang sudah ideal karena dapat menampung debit rencana.

Kata kunci : penyaliran, jalan tambang

PENDAHULUAN

PT Gag Nikel merupakan salah satu perusahaan yang berada di Papua khususnya di Kabupaten Raja Ampat yang berdomisili di Gedung PT Antam (persero) dimana Antam adalah salah satu perusahaan negara di bawah naungan BUMN (Badan Usaha Milik Negara), PT Gag Nikel termasuk salah satu dari 13 perusahaan yang diperbolehkan melakukan aktivitas penambangan dengan sistem tambang terbuka di dalam kawasan hutan lindung sesuai dengan surat Keputusan Presiden No. 41 Tahun 2004. (Studi kelayakan PT Gag Nikel).

Pada industri pertambangan, khususnya tambang terbuka, tingginya curah hujan dapat mempengaruhi bahkan menghambat kegiatan operasional penambangan. Metode tambang terbuka (open pit) akan menyebabkan terbentuknya cekungan yang luas sehingga menjadi daerah tampungan air yang berasal dari air limpasan permukaan. Pada PT Gag Nikel saat kondisi cuaca ekstrim dan curah hujan yang tinggi terdapat air yang menggenangi lantai dasar dan menyebabkan berlumpurnya area jalan tambang sehingga dapat menghambat aktifitas penambangan yang mengakibatkan tidak tercapainya target produksi.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif, penelitian kuantitatif, penelitian kuantitatif merupakan metode penelitian yang digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrument penelitian, analisis data bersifat statistik dengan tujuan menguji hipotesis yang telah ditetapkan. (Sugiyono, 2017).

Teknik Pengumpulan Data

Pada Penelitian ini pengumpulan data dilakukan dengan cara:

1. Observasi

Pada penelitian ini observasi dilakukan dengan cara mengamati kondisi saluran dan kolam pengendapan dilapangan, mencatat serta mengukur lebar saluran, tinggi saluran, panjang saluran, lebar kolam pengendapan, tinggi kolam dan panjang kolam pengendapan

2. Dokumentasi

Merupakan pengumpulan data yang ditunjukkan kepada subjek penelitian. (Irawan, 2000 dalam Sukandarrumidi, 2012). Pada penelitian ini dokumentasi dilakukan dengan mengambil gambar saluran dan *settling pond*.

3. Interview

Biasa dikenal dengan istilah wawancara yaitu suatu proses tanya jawab lisan, dimana dua orang atau lebih berhadapan langsung secara fisik, yang satu dapat melihat muka dan yang lain mendengar. (Sukandarrumidi, 2012). Pada penelitian ini Tanya jawab dilakukan dengan karyawan.

Variabel Penelitian

Variabel pengamatan adalah semua objek yang akan diamati di lapangan. Pada penelitian ini variabel pengamatan yang akan diamati meliputi:

1. Luasan daerah tangkapan hujan

Daerah tangkapan hujan berdasarkan peta topografi dengan membuat titik-titik tertinggi di sekeliling tambang yang membentuk poligon tertutup. Setelah daerah tangkapan hujan ditentukan kemudian dihitung luasannya.

2. *Settling pond*

Settling pond sebagai tempat menampung air tambang sekaligus untuk mengendapkan partikel-partikel padatan yang ikut bersama air dari lokasi penambangan.

3. Saluran

Saluran berfungsi untuk menampung dan mengalirkan air ke tempat pengumpulan (kolam penampung).

Teknik Analisis Data

Curah hujan yang diperlukan adalah curah hujan rata-rata yang masuk dalam daerah tangkapan hujan, bukan curah hujan wilayah atau daerah tertentu. Curah hujan ini disebut curah hujan wilayah atau daerah dan dinyatakan dalam millimeter (mm). Rumus perhitungan curah hujan rencana dengan persamaan *Gumbell*:

1. Perhitungan Curah Hujan Harian Rata-Rata

$$\bar{X} = \frac{\sum CH_{tertinggi}}{n} \quad (1)$$

2. Perhitungan Standard Deviation (Sd)

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}} \quad (2)$$

3. Tentukan koreksi Rata-rata (Yn), Dengan rumus.

$$Y_n = (-\ln (-\ln \left\{ \frac{(n+1) - m}{n+1} \right\})) \quad (3)$$

$$Y_n = -\ln (-\ln \frac{\sqrt{\sum (Y_n)}}{n}) \quad (4)$$

4. Tentukan standar Deviasi (S_n), dengan rumus

$$S_n = \sqrt{\frac{\sum (Y_n - \bar{Y}_n)^2}{n - 1}} \quad (5)$$

5. Perhitungan Nilai k

$$k = (Y_r - \bar{Y}_n) / S_n \quad (6)$$

6. Penentuan Nilai Curah Hujan Rencana Maksimum, dengan rumus

$$CHR = X + \frac{SD}{S_n} (Y_t - \bar{Y}_N) \quad (7)$$

Dimana X adalah rata-rata curah hujan, n adalah jumlah data, SD adalah standar deviasi, \bar{Y}_N adalah data curah hujan per bulan, Y_t adalah koreksi variansi, T adalah periode ulang hujan (tahun), \bar{Y}_N adalah koreksi rata-rata, \bar{Y}_N adalah rata-rata, s_n adalah koreksi simpangan, dan CHR adalah curah hujan rencana bulanan (milli meter).

Intensitas curah hujan ditentukan dengan metode Dr. Mononobe, karena data yang tersedia di daerah penelitian hanya terdapat data curah hujan harian. Rumus *Mononobe*:

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{\frac{2}{3}} \quad (8)$$

Dengan I adalah Intensitas Curah Hujan (mm/jam), t adalah lamanya Curah Hujan /Durasi Curah Hujan (jam) dan R_{24} Curah Hujan Rencana dalam satu periode.

7. Waktu Konsentrasi Hujan

Untuk perencanaan dimensi saluran drainase, saluran pembawa air limpasan tambang ke *settling pond*, durasi hujan dapat didekati dengan waktu konsentrasi yaitu waktu yang diperlukan oleh air hujan yang jatuh di bagian hulu hingga sampai ke titik kontrolnya. Waktu konsentrasi dapat dihitung dengan persamaan Kirpich (Chow, 1988).

$$T_c = 0,0663 \times L^{0,77} \times S^{-0,385} \quad (9)$$

Dengan T_c adalah waktu konsentrasi (jam), L adalah panjang saluran utama dari hulu sampai penguras (m) dan S adalah kemiringan (*slope*).

8. Debit Air Limpasan

Untuk memperkirakan debit air limpasan maksimal digunakan Metode Rasional USSCS (1973) (Goldman *et al.*, 1986, dalam Suripin, 2004) yaitu:

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A \quad (10)$$

Dengan Q adalah debit air limpasan maksimum ($m^3/detik$) C adalah koefisien limpasan, I adalah Intensitas curah hujan (mm/jam) dan A adalah Luas daerah tangkapan hujan (km^2).

9. Dimensi *Settling Pond*

Dalam Penentuan dimensi *settling pond* perlu diketahui beberapa hal diantaranya volume air yang ditampung, volume butiran yang tersuspensi dan waktu kecepatan pengendapan. Untuk menentukan besarnya volume air yang ditampung berdasarkan debit air limpasan maksimal maka harus dikalikan dengan faktor koreksi dan waktu konsentrasi air (Suwandhi, 2004).

$$A = Q/Vt \quad (11)$$

Dengan A adalah Luas Kolam pengendapan, Q adalah Volume air yang ditampung dan Vt adalah Kecepatan partikel Tersuspensi.

$$Vt = g \times D^2 \times (SG - 1) / 18 \times V \quad (12)$$

Dengan g adalah Percepatan Gravitasi (m/detik), Sg adalah Berat Jenis Partikel Padatan, V adalah Viskositas Kinematika aie ($m^2/detik$) dan D adalah Diameter Partikel padatan (m).

Di tambang, saluran dapat dibedakan menjadi saluran sederhana dan jaring saluran. Saluran sederhana adalah saluran tunggal yang tidak memiliki struktur hidraulik di sepanjang alurnya.

Aliran di saluran dapat dinyatakan dalam hubungan sederhana antara debit aliran, dimensi saluran, dan kecepatan aliran.

10. Debit Saluran

$$Q = \frac{A \times V \times A \times F^{2/3}}{n} \times S^{1/2} \quad (13)$$

Dengan Q adalah Debit Aliran (m^3/s), A adalah Luas Tampang Aliran (m^2), V adalah Kecepatan Aliran (m/s), F adalah Jari” Hidrolik (m), n adalah Koefisien Kekerasan manning, S adalah Kemiringan Desain Saluran.

11. Penampang Saluran Trapesium

$$V = I/n \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2} \quad (14)$$

Angka kekasaran bisa tentukan berdasarkan jenis bahan yang dipergunakan, kemiringan dasar seluruh (S) ditentukan berdasarkan data topografi ($S=0,0006$). Kemiringan dinding saluran $I=1,5$ (berdasarkan kriteria) perbandingan lebar saluran (b) dan tinggi air (h)= b : h=I sehingga b=h.

Luas Penampang A = (b+m h) h
 = (h+1, 5 h) h + 2, 5 h²
 Keliling Basah (P) = b + 2 hV l + m'
 = h + 2h V (1+ 1,5 x 5²)
 = 4,606 h.
 Jari- Jari Hidrolis (R) = A / P
 = 2, 5 h'/4,606 h
 = 0,543 h
 Kecepatan Aliran = 1/n. R^{2/3} . S^{1/2}
 dapat ditentukan Q = A.V
 Q rencana telah didapat dalam perhitungan hidologi
 Tinggi air (H) = dapat dicari
 Lebar dasar saluran = 1,5 x h
 Tinggi Jagaan = 25 % h.
 Jadi tinggi saluran (H)= h + tinggi jagaan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Aktual

Berdasarkan pengukuran aktual di PT. Gag Nickel diperoleh:

Tabel 1. Hasil Pengukuran Saluran Aktual

No	Titik	Parameter		
		Dasar Bawah	Lebar Atas	Tinggi Saluran
1	2-3	1.5	3.2	1.3
2	9-10	1.1	1.8	1
3	12-13	-	-	-
4	25-26	1.1	3.4	1.4
5	30-31	-	-	-
6	47-48	-	-	-

Berdasarkan hasil Pengukuran dilapangan didapatkan hasil pengukuran saluran 1-2 tidak sesuai, saluran 25-26 sudah sesuai dan saluran 30-31 tertutup maka saluran tidak sesuai.

Curah Hujan Rencana

Data curah hujan diperoleh langsung dari lokasi pengamatan di PT. GAG Nickel, dapat dilihat pada

Tabel 2. Data Curah Hujan.

No	Tahun	Curah Hujan Bulanan Maximum (mm)
1	2010	459
2	2011	412
3	2012	442
4	2013	452
5	2014	445
6	2015	246.8
7	2016	367
8	2017	485

Waktu Konsentrasi

Intensitas adalah jumlah hujan yang dinyatakan dalam tinggi hujan atau volume hujan tiap satuan waktu. Besarnya intensitas hujan berbeda-beda tergantung dari lamanya curah hujan. Besarnya intensitas hujan dapat dihitung dengan persamaan mononobe. Berdasarkan hasil pengolahan data besarnya intensitas hujan pada masing-masing daerah tangkapan hujan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Intensitas Curah Hujan dan Waktu Kosentrasi Hujan

Lokasi	DTH1	DTH2	DTH3
L (Meter)	3,43	79.43	97.9
S (%)	26.36	29.11	11.24
Tc (mm/menit)	2.965	0.911	1.543
Tc (mm/Jam)	0.049	0.015	0.026
I (mm/Jam)	35.718	78.771	55.324

Sistem Penyaliran

Sistem penyaliran yang digunakan pada PT. GAG Nickel dengan menggunakan sistem paritan. Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan bentuk paritan yang terdapat pada lokasi penelitian tidak beraturan dikarenakan tidak dirancang terlebih dahulu. Berdasarkan data curah hujan maksimum dilakukan dengan metode gumbel. Nilai curah hujan rencana diperoleh 17,793 mm dengan periode ulang 8 tahunan. Intensitas curah hujan yang dihitung dengan menggunakan persamaan mononobe adalah 58,26 mm/jam dengan penggolongan hujan deras.

Daerah penambangan nikel pada PT.GAG NIKEL terdapat 1 tangkapan hujan 3 daerah, luas daerah tangkapan hujan1 yaitu 0,27 km2, daerah 2 0,1 km² dan daerah 3 memiliki luas 0,09 km²., sehingga debit air rencana berdasarkan air limpasan dan air tanah sesuai dengan daerah tangkapan hujan tersebut. Berdasarkan hasil pengolahan data diperoleh debit air rencana pada daerah tangkapan ujan 1 sebesar 3,158 m³/sec daerah tngkapan hujan 2 2,581 m³/sec dan daerah tangkapan hujan 3 1,6309 m³/sec. Paritan yang terdapat pada lokasi penelitian mempunyai geometri dan debit parit yang bervariasi, secara keseluruhan debit saluran dapat menampung debit rencana, namun ada beberapa paritan yang belum bisa menampung debit rencana salah satunya paritan 13 dengan volume 2,01 m³/detik. Hal ini disebabkan karena pembuatannya tidak direncanakan, selain itu faktor erosi air yang mengikis dinding saluran sehingga bentuknya tidak beraturan. Oleh karena itu perlu adanya rancangan ulang paritan agar dapat menampung debit air

rencanaa. Berdasarkan hasil evaluasi sistem penyaliran pada PT.GAG Nikel belum ideal.

Settling Pond

Settling Pond pada lokasi penelitian terdapat 3 *settling pond* yang berfungsi sebagai tempat penampungan air. Berdasarkan hasil pengolahan data, perhitungan daya tampung *settling pond* dengan dimensi aktual secara keseluruhan tidak dapat menampung debit rencana dengan perkiraan durasi 2,01 menit. Pada *settling pond* pertama hanya dapat menampung 278,983 m³. selama 57.28 Pada *settling pond* ke dua hanya dapat menampung 262.2 m³. selama 53.83 detik dari total debit air rencana, sedangkan pada *settling pond* ke 3 hanya dapat menampung sebesar 436.608 m³ selama 89.65 detik. Hal ini disebabkan oleh perubahan pada situasi tambang, selain itu topografi yang cukup landai menjadii salah satu faktor dalam penentuan dimensi *settling pond*.

Berdasarkan hasil evaluasi diketahui ukuran *settling pond* pada PT. Gag Nikel belum ideal. Sehingga perlu adanya penambahan luas *settling pond*. luas kolam pengendapan yang ideal berdasarkan perhitungan yaitu 1049.56 m².



Gambar 1 *Settling pond* 1

Luas *settling pond* pertama penambahan luas 911, 95 m² dari luas awal 137.61 m².



Gambar 2. *Settling pond* 2

Luas *settling pond* kedua penambahan luas 992.56 m² dari luas awal 57 m².



Gambar 3. *Settling pond* 3

Sedangkan luas *settling pond* ketiga penambahan luas 567.83 m² dari luas awal 481.72 m².

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pengamatan, pengolahan dan analisis data pada area Jalan Tambang PT. Gag Nikel dibuat beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Parameter awal yang perlu diketahui sebelum merancang suatu kolam pengendapan adalah intensitas curah hujan yang mana diperoleh 13,591 mm/jam, mengetahui luas *catchment area* daerah penelitian yaitu 0,45 Ha, serta mengetahui debit air limpasan yang mengalir pada daerah penelitian yaitu 4,98 m³/sec.
2. Kolam pengendapan yang ada di area jalan tambang terdapat 3 kolam pengendapan, kolam pengendapan 1 ada 2 komponen dimana pada komponen pertama mempunyai panjang 5.9 meter, lebar 9,9 meter dan tinggi 2,2 meter sedangkan kompartemen kedua mempunyai panjang 9.9 meter, lebar 8 meter, dan tinggi 1,9 meter dan luas kolam pengendapan 278,983 m³
3. Dimensi saluran yang terdapat pada daerah jalan tambang secara keseluruhan sudah sesuai tetapi masih ada saluran yang tidak dapat menampung debit rencana
4. Sistem penyaliran yang ada pada PT. Gag Nikel belum sesuai

DAFTAR PUSTAKA

Ayu Lestari, (2018), Desain *Settling pond* Terhadap Laju Endapan Sedimen Pada Area Reklamasi Blok Anoa 12 Pt. Value Indonesia, Tbk, Sorowako. Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Industri Universitas Muslim Indonesia Makassar.

Suwandhi Awang, (2004), *Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang*. Diktat Perencanaan Tambang Terbuka. Unisba.

Syaiful. (2012), *Sistem Penyaliran Tambang*. <http://syaiful049.blogspot.co.id/2012/09/sistem-penyaliran-tambang.html> (diakses 20 juni 2019).